

Kimmo Vuolasaho

VIRTUAALITODELLISUUS SÄHKÖTEKNIIKAN OPINTOJEN
TUKENA

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma
2017

VIRTUAALITODELLISUUS SÄHKÖTEKNIIKAN OPINTOJEN TUKENA

Vuolasaho, Kimmo
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma
Joulukuu 2017
Ohjaaja: Pulkkinen, Petteri
Sivumäärä: 25
Liitteitä: 0

Asiasanat: virtuaalitodellisuus, sähkötekniikka, opetuskäyttö

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tutkia virtuaalitodellisuutta. Työssä selvitettiin virtuaalitodellisuuden nykytila ja tulevaisuuden kuva. Tutkielmassa käytiin läpi myös laitteistoa ja käyttökohteita. Opinnäytetyössä etsittiin myös sovelluksia sovelluskau-
poista, joita voidaan mahdollisesti hyödyntää sähkötekniikan opintojen tukena. Sovel-
lukset testattiin koulun laitteistolla. Testatuista sovelluksista laadittiin raportti opin-
näytetyöhön.

USING VIRTUAL REALITY AS A PART OF AN ELECTRICAL ENGINEERING STUDIES

Vuolasaho, Kimmo

Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in electrical and automation engineering

December 2017

Number of pages: 25

Appendices:0

Keywords: virtual reality, electrical engineering, teaching use

The purpose of this thesis was to explore virtual reality. The intention of this thesis was to clarify and investigate present and future state of virtual reality. The purpose was also to research hardwares and the use of virtual reality. One goal of thesis was to search some apps that could be helpful in electrical engineering studies. The apps used in this thesis are found in appstores. Those apps were tested and reported in this thesis.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	VIRTUAALITODELLISUUS	7
2.1	Historiasta nykyhetkeen.....	7
2.2	Tulevaisuus	8
2.3	Laitteistot	9
2.3.1	Tietokone-/konsoliliitäntäinen VR	10
2.3.2	Mobiilivirtuaalilasit	12
3	KÄYTTÖKOHTEET	13
3.1	Terveysteknologia.....	14
3.2	Opetuskäyttö	15
4	SOVELLUSTEN TESTAUS	17
4.1	DOLL RealSite	17
4.2	Circuit Warz VR Simulator	19
4.3	VR Robotics Simulator	21
5	PÄÄTELMÄT & LOPPUSANAT	22
	LÄHTEET	24

LYHENTEET & SELITYKSET

VR	Virtual Reality, virtuaalitodellisuus
VT	Virtuaalitodellisuus
HMD	Head-mounted display, kaupallisemmalta nimeltään virtuaalilasit
Q1	Ensimmäinen neljännes
Immersio	”Uppoutuminen” virtuaalimaailmaan
Interaktiivinen	Vuorovaikutteinen
Haptinen	Tuntoaistillinen, tuntemiseen liittyvä
Auditiivinen	Kuuleminen, ääneen liittyvä
Visuaalinen	Näkeminen, näköaistiin liittyvä

1 JOHDANTO

Monesti kuvitellaan virtuaalitodellisuuden olevan nykypäivän juttu. Virtuaalitodellisuuden juuret johtavat kuitenkin paljon syvemmälle, josta myös tutkielmassa tullaan kertomaan lisää. Virtuaalitodellisuus mielletään yleensä vain lähinnä viihdekäyttöön. Sellaisen kuvan se myös saattaa nopealla tutkimisella antaa. Nopean internetin selauksen tulokset antavat lähinnä erilaisia pelejä tai 360 videoiden katselu mahdollisuuksia. Tutkielmassa tullaan rikkomaan ennakkoluuloja virtuaalitodellisuuden käyttökohteista ja havainnollistetaan virtuaalitodellisuuden monikäyttöisyyttä opetus-, yksityis- ja yrityskäytössä.

Virtuaalitodellisuus on vahvasti läsnä nykyhetkessä ja tulevaisuudessa se tulee olemaan vielä enemmän näkyvillä monikäyttöisempänä kuin koskaan ennen.

Opinnäytetyössä perehdytään virtuaalitodellisuuden laitteistoon, historiaan sekä mahdollisuuksiin nykypäivänä ja tulevaisuudessa. Työ tullaan tekemään Satakunnan ammattikorkeakoululle. Virtuaalitodellisuuden kartoittamisen lisäksi työssä tullaan tutkimaan hyödyntämiskelpoisia sovelluksia, joita voidaan hyödyntää sähkötekniikan opintojen tukena. Sovellukset tullaan etsimään markkinoilla olevista sovelluskau-poista. Tarkoituksena tehdä yhteenveto jokaisesta löydetyistä sovelluksesta erikseen tähän opinnäytetyöhön. Opinnäytetyössä tullaan nostamaan esille myös terveysteknologiaa, jossa virtuaalitodellisuutta on hyödynnetty menestyksekkäästi.

2 VIRTUAALITODELLISUUS

Virtuaalitodellisuudelle on olemassa joitakin määritelmiä. Yhden määritelmän mukaan VR jaetaan neljään eri tekijään. Tekijät koostuvat sanoista: virtuaalimaailma, immersio, sensorien palaute ja vuorovaikutteisuus. Tekijät yhdistämällä virtuaalitodellisuus tarkoittasi tietokonemallinnusta, joka tuntee käyttäjän toiminnot ja asennot. Korjaa tai lisää palautetta yhdellä tai useammalla tuntemuksella sekä voi tuntea olonsa henkisesti läsnä tai uppoutuneena virtuaalimaailmaan. (Sherman & Craig 2003, 6-15.)

Virtuaalitodellisuus on siis tietokonemallinteen ympäristö tai 3D-maailma. Ympäristö mallinnetaan kuvaamaan joko todellista ympäristöä tai täysin kuvitteellista ympäristöä. Virtuaalimaailma voidaan luoda visuaalisesti näytöille tai kankaille, mutta yleensä erityiselle stereoskooppiselle katselulaitteelle. Kaupallisemmalla nimeltä stereoskooppista katselulaitetta kutsutaan VR-laseiksi tai VT-laseiksi. Monesti virtuaalitodellisuus kokemus ei koostu pelkästään näkemisestä. Moderni VR järjestelmä kykenee antamaan melko todellisen visuaalisen, auditiivisen ja haptisen VR kokemuksen. Harvemmin kokemus perustuu haju- tai makuaistiin, mutta ollessaan kuitenkin mahdollisia. Näitä ei myöskään nähdä kuluttaja käytössä vielä, ehkä tulevaisuudessa. (Wikipedian www-sivut 2017.)

Hyvänä esimerkkinä kuvaamaan virtuaalimaailman todellisuuden tuntua on Jeremy Bailenson tekemä tutkimus Stanfordin yliopistossa. Tutkimuksessa oli tarkoitus kävellä puista lautaa pitkin kaivannon yli virtuaaliympäristössä. Bailensonin tutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että vain kolmannes uskalsi ylittää kaivannon. (Hsu 2015.)

2.1 Historiasta nykyhetkeen

Viime vuosina virtuaalitodellisuus on yleistynyt huomattavasti ja uusia käyttö- ja tarkoituksikohteita on tullut paljon julkisuuteen. Viimeaikoina saamastaan kiinnostuksesta ja julkisuudesta huolimatta ei voida puhua mitenkään uudesta teknologiasta. Ensimmäinen HMD (ts. VR-lasit) syntyi 1960-luvulla Morton Heiligin toimesta. HMD tarjosi stereoskooppisen 3D ja laajan näkymän stereoäänellä. Seuraava mykistävä

tapahtuma tapahtui vuonna 1987, jolloin Jaron Lanier löysi visuaalisen ohjelmoinnin. Tällöin syntyi myös nimi uudelle pidettynä tutkimusalueelle “virtuaalitodellisuus”. Voidaan sanoa, että 1980-luvun loppu ja 1990-luvun alkupuoli oli hyvää aikaa VR:n kehityksessä. Videopeliyhtiö SEGA julkaisi vuonna 1993 VR-lasit. Laseihin kehitettiin aikanaan vain 4 peliä teknisten kehitysvaikeuksien vuoksi. Parin vuoden päästä vuonna 1995 myös Nintendo julkaisi oman versionsa VR-laseista. Seuraavana vuonna myös näiden valmistus lopetettiin erinäisten ongelmien vuoksi. Virtuaalitodellisuus yritti siis tehdä tuloaan koko 1990-luvun alun, mutta maailma ei ollut silloin valmis siinä muodossa mitä se nykypäivänä pystyy tarjoamaan virtuaalitodellisuudelle. (Vrs:n www-sivut 2017.)

Merkittävin kehitys alkoi kuitenkin tapahtua 2000-luvun alussa aina näihin päiviin asti. Kovimmillaan kasvu on kuitenkin ollut tällä vuosikymmenellä. Kehityksen syynä voidaan pitää voimakasta kasvua tietokone- ja älypuhelinteknologiassa, jolloin myös virtuaalitodellisuus on saanut vauhtia kasvuun. Erityisesti näyttöjen tarkkuus ja 3D grafiikan kehittyminen on luonut alustaa VR:n kehittymiselle. Nykypäivänä myös VR-lasit ovat kehityksen vuoksi keventyneet painoltaan ja hinnat ovat tulleet alaspäin alkuajoista. (Vrs:n www-sivut 2017.)

Nykypäivänä markkinoilla on paljon eri laitteistojen ja ohjelmistojen valmistajia, jotka käyttävät satoja miljoonia dollareita virtuaalitodellisuuden tutkimiseen ja kehittämiseen. Virtuaalitodellisuuden kärkeä pitää tällä hetkellä Facebookin omistama Oculus -merkki. (Patrizio 2017.)

2.2 Tulevaisuus

Tulevaisuuden ennustaminen on tietenkin mahdotonta, mutta voimme tehdä oletuksia mihin suuntaan mahdollisesti VR tulee kehittymään tulevaisuudessa tai mitä kehityskohteita löytyy. Monessa kaupallisessa toiminnassa sanotaan, että pitäisi pystyä tekemään tai toimimaan ”nopeammin, paremmin ja halvemmin”, se pätee myös virtuaalitodellisuuteen.

Tekniikan kehittyessä VR-lasien fyysinen koko ja paino tulee kehittymään positiivisempaan suuntaan, fyysisen koon ja painon tullessa pienentymään. Tällä hetkellä parhaimman kokemuksen antavat lasit eivät pysty toimimaan täysin langattomasti, vaan vaatii johdollisen kytkennän tehokkaaseen tietokoneeseen. Tulevaisuudessa siis myös langattomuus tulee olemaan mahdollista hyvän kokemuksen antavilla laseilla. VR-laitteiden kehittyessä myös käyttöliittymiltä, sovelluksilta ja ohjelmistoilta tullaan vaatimaan enemmän. Markkinoille tulee uusia sovelluksia moneen eri tarkoitukseen, niin pelien muodossa kuin hyötykäyttöönkin. Näin ollen myös immersio ja interaktiivisuus virtuaalimaailmaan tulee paranemaan parempien ominaisuuksien vuoksi. Parempien VR-laitteistojen ja markkinoille tulleiden sovellusten myötä virtuaalitodellisuuden käyttö tulee lisääntymään tulevaisuudessa koti- ja yrityskäytössä. (Sherman & Craig 2003, 436-456.)

Tulevaisuudessa markkinat virtuaalitodellisuudessa tulee olemaan valtavat. Tutkimuksen mukaan vuonna 2016 maailmanlaajuiset VR-markkinat olivat noin 2.02 miljardin dollarin arvoiset. Markkinoiden ennustetaan kasvavan 26.89 miljardiin dollariin vuoteen 2022 mennessä. Tutkimus perustuu Zion tekemään maailmanlaajuiseen markkinatutkimukseen. (Zion Market Research 2017.)

Lähitulevaisuuden markkinoilla voidaan myös tulla näkemään mielenkiintoisia palveluja ja yrityksiä virtuaalitodellisuuden parissa. Mahdollisten palvelujen joukossa on virtuaalitodellisuus kahviloita, joissa voi pelata VR-pelejä, tehdä harjoituksia ja katsoa esimerkiksi 360 asteen kuvia ja elokuvia. Tulevaisuuden listalta löytyy myös VR Escape room, jossa on escape room -peliin tyypillisiä ratkaisuja, mutta virtuaalimaailmassa. Mahdollisia markkinoilla hyödyntämisä voi näkyä myös virtuaalitodellisuuden käyttöön liittyen erilaisissa urheilun, museoiden ja seuranhakupalveluiden muodossa. (Levski 2017.)

2.3 Laitteistot

Nykyään markkinoilta löytyy VR-laseja monelta eri valmistajalta. VR-lasit voidaan jakaa kahteen kategoriaan:

- VR-lasit tietokone- tai konsoliliitännällä

- Älypuhelimeen sopivat VR-lasit

Tietokoneliitännän omaavat lasit ovat ominaisuuksiltaan ja teknisyydeltään paremmat kuin älypuhelimeen liitettävät lasit.

2.3.1 Tietokone-/konsoliliitäntäinen VR

Parhain VR-kokemus syntyy tietokoneeseen fyysisesti liitettävillä virtuaalilaseilla. Markkinoiden parhaimmistosta löytyy Oculus Rift, HTC Vive ja Sony Playstation VR. Näiden valmistajien VR-lasit mahdollistaa käyttäjän sijainnin ja liikkeen tunnistamisen, jonka takia tietokoneelta tai konsolilta vaaditaan paljon tehoa. Yleensä kuvataajuuden putoaminen johtuu liian tehottomasta tietokoneesta, jolloin myöskään virtuaalimaailma ei vastaa käyttäjän liikkeeseen ajallaan. Tietokoneeseen yhteydessä oleville laseille on myös tarjolla peli-/liikeohjaimia, ne luovat uskottavuutta sovellusten käyttöön. Näihin laitteisiin löytyy myös hyvin sovelluksia merkkikohtaisista sovelluskaupoista.

Alapuolella näkyy HTC Viven ja Oculus Rift vaatimuksia tietokoneelta. Sonyn PlayStation VR toimii PlayStation 4 konsolilla.

HTC Viven laitevaatimukset: Intel i5-4590 tai vaihtoehtoisesti AMD FX 8350, GeForce GTX 970 tai Radeon R9 290, 4 Gt RAM, hdmi 1.4 tai displayport 1.2, usb 2.0, Windows 7 SP1 tai uudempi (Laaksonen 2016).

Oculus Riftin laitevaatimukset: Intel i5-4590 tai vastaavanlainen, GeForce GTX 970 tai Radeon R9 290, 8 Gt RAM, hdmi 1.3, 2 kpl usb 3.0, Windows 7 SP1 tai uudempi (Laaksonen 2016).



Kuva 1. HTC Vive -laitteisto. Sisältää ohjaimet, lasit ja “majakat” (Viven [www-sivut](http://www.vive.com) 2017)

Markkinoiden monipuolisimpana voidaan pitää HTC Vivea. HTC viven liikkumatila on kaikista suurin, jolloin myös Room-Scale tyyppiset sovellukset on mukavimpia pelata Vivella. Liikkumatila muodostuu “majakoiden” välille HTC vivella. Liikkuminen on mahdollista myös PlayStation VR ja Oculus Riftien kanssa, mutta huomattavasti pienemmässä tilassa ja liikkumatilan paikannus tapahtuu erilaisella tekniikalla kuin Vivella. (Davies 2016.)

Jokaiseen kolmeen edellä mainitusta merkeistä on tarjolla myös omat merkkikohtaiset ohjaimet. Oculus rift toimii omilla Oculus touch -ohjaimilla ja myös Xbox One-ohjaimella. PlayStationille löytyy myös oma PS MOVE -ohjain, toisaalta se toimii myös PS:n omilla tutuilla PS4 -peliohjaimilla. Ohjainten ja lasien lisäksi on saatavilla erilaisia lisävarusteita parantamaan immersiota virtuaalimaailmaan. Kaikille kolmelle löytyy esimerkiksi Roto VR Chair, joka parantaa VR -kokemusta monella eri tavalla. HTC Vivelle löytyy Hardlight Suit, joka antaa hyvän haptisen palautteen esimerkiksi taistelupelissä. Oculus Riftille ja HTC vivelle tarjotaan myös Icaros -laitetta. Laitteen tarkoitus on antaa ultiimaattinen VR fitnesspeli tyyppinen kokemus. Lisälaitteiden tarkoitus on vain parantaa VR -kokemusta, joten ilman niitäkin pärjää hyvin ja kokemus

on muutenkin hyvä. Toisena huomiona lisälaitteille on monesti myös niiden korkea hintataso. (Wearvr:n www-sivut 2017.)

Taulukko 1. Markkinoiden parhaat VR -lasit ominaisuuksiltaan taulukoituna (Digital-trends:n www-sivut 2016&2017 ja Verkkokaupan www-sivut 2017)

	Oculus Rift	HTC Vive	PlayStation VR	Samsung Gear VR
Hinta	750 €	800 €	500 €	150 €
Resoluutio	2160x1200	2160x1200	1920xRGBx1080	2560x1440
Virkistystaajuus	90Hz	90Hz	90Hz, 120Hz	60Hz
Näyttö	OLED	OLED	RGB OLED	AMOLED
Näkökentän laajuus	n. 110 astetta	n. 110 astetta	n. 100 astetta	n. 96 astetta
VR liikkuminen	n. 2.6x1.5m	n. 4x3m	n. 2.4x1.9m	Ei mahdollista
Toimintavaatimus	Tehokas PC	Tehokas PC	PS4-pelikonsoli	Vähintään S6
Sovellusalusta	Oculus store	SteamVR, Viveport	Playstation	Oculus store, Google play

2.3.2 Mobiilivirtuaalilasit

Älypuhelinpohjaiset VR-lasit ovat ominaisuuksiltaan heikommat kuin tietokoneliitännäiset. Isoimpana erona käytön kannalta ajeltuna voidaan pitää käyttäjän paikka- ja liiketilan tunnistamisen puuttumista, jolloin uppoutuminen todellisuuteen on heikompi. Näihin tarkoitettuja sovelluksia ovat myös monesti graafisesti heikompia. Samsung Gear VR:n suosittavuutta tukee halvempi hinta ja myös se, että niitä on jaettu myös puhelimen ostamisen yhteydessä. Lasien hyvänä puolena voidaan pitää myös sitä, että esimerkiksi 360 videoiden ja median katseluiden puolesta lasit ovat käytännössä yhtä hyvät kuin kalliimmat tietokonepohjaiset lasit. Tehojen putteen vuoksi rankempi käyttö tarvitseekin jättää paremmille ja arvokkaammille lasille. (Pänkäläinen 2017.)

Markkinoiden tällä hetkellä laadukkaimmat mobiilipohjaiset virtuaalilasit ovat Samsung Gear VR ja Google Daydream. Molemmissa VR-laseissa on vaatimuksena tietynlainen älypuhelin. Gear VR-lasit toimii vain Samsungin omilla puhelimilla vaaties-
saan vähintään S6 mallin. Google Daydream toimii useammalla merkillä sisältäen kui-

tenkin rajoituksia. Mainittakoon mobiilivirtuaalilaseista halvimmat eli Google Cardboard. Lasit maksavat muutamasta eurosta muutamaan kymmeneen euroon, riippuen siitä onko ne muoviset vai pahviset. Google Cardboard on suunniteltu laaja-alaisesti monelle eri Android -puhelimelle.



Kuva 2. Samsung Gear VR (Samsungin www-sivut 2017)

3 KÄYTTÖKOHTEET

Virtuaalitodellisuus mielletään ensimmäiseksi lähinnä pelikäyttöön tarkoitetuksi, mutta todellisia eri käyttökohteita on lukuisia. Alapuolella muutamia käyttökohteita lueteltuna, joissa virtuaalitodellisuutta hyötykäytetään:

- Asevoimat
- Terveystenhoito
- Urheilu
- Liiketoiminta
- Tekniikan alat
- Viihdekäyttö

Virtuaalitodellisuuden sovellusten kehittäminen käyttökohteille on aikaa vievää, mutta ympäristön muokkaaminen ja toimimattomien ratkaisujen toteaminen virtuaalisessa ympäristössä tulee monesti halvemmaksi kuin suunnitella ja rakentaa aito ympäristö

virheitä tehden. Tuotteen mahdolliset viat ja toiminnalliset virheet pystytään jo suunnittelu- tai testivaiheessa toteamaan 3D-maailmassa, jolloin taloudellinen hyöty voi olla mittaamaton. Suurimmat hyödyt eri käyttökohteille mitataan siis lähinnä taloudellisuuden, ajallisuuden ja turvallisuuden syitä huomioon ottaen. Mahdollisuus tutkia kappaleita, uusia malleja tai jopa harjoittelutapoja on mahdollista virtuaalitodellisuuden parissa, siitä syystä VR:n käyttäminen on järkevää kehitysvaiheessa ja/tai valmiin asian opettelemisessa. (Vrs:n www-sivut 2017.)

3.1 Terveysteknologia

Terveydenhoidossa ja lääketieteessä on jo pitkään tutkittu ja käytetty virtuaalitodellisuutta hyödyksi osana hoitomenetelmiä. Erilaisia hyödyntämiskohteita on lukuisia. Virtuaalitodellisuuden tarkoitus on antaa olemassa olevien hoitomuotojen ohelle täydentäviä mahdollisuuksia.

VR -tutkimuksia on tehty runsaasti psykiatriassa. Erityisesti hoitomuotoa on hyödynnetty erilaisten ahdistuneisuushäiriöiden, traumaperäisten stressihäiriöiden ja fobioiden hoidossa. Virtuaalitodellisuuden hyödyntämistä puoltaa erityisesti se, että erilaisia tilanteita pystytään simuloimaan turvallisesti ja hallitusti. Pelkotilojen ja ahdistuneisuuden kestoa ja voimakkautta pystytään kontrolloimaan tarkasti. (Takala 2017.)

Virtuaalitodellisuutta on myös hyödynnetty hyvällä menestyksellä kivunhallinnassa ja halvauspotilaiden hoidossa. Kivunhallinnan helpotuksessa VR:n käyttö perustuu ikävän toimenpiteen näkemisen sijasta virtuaalimaailmassa olevaan toimintaan. Halvauspotilaalla virtuaalitodellisuuden käyttö perustuu virtuaalikehon näyttämiseen, joka seuraa käyttäjän liikkeitä aktiivisesti. Käyttäjän liikkeet välittyvät ja näkyvät virtuaalikehon liikkeinä. (Takala 2017.)

Suurena hyötynä virtuaalitodellisuutta voidaan myös pitää tietokonekerros- ja magneettikuvien kolmiulotteisien kuvien tarkastelussa. 3D-kuvien tarkastelu antaa kuville oikeat mitat ja syvyydet, jota voidaan pitää etuna verrattuna perinteisiin 2D-

kuviin. Näin ollen kuvien tarkastelu ja toimenpiteiden suunnittelu on helpompaa kolmiulotteisissa kuvissa. (Takala 2017.)



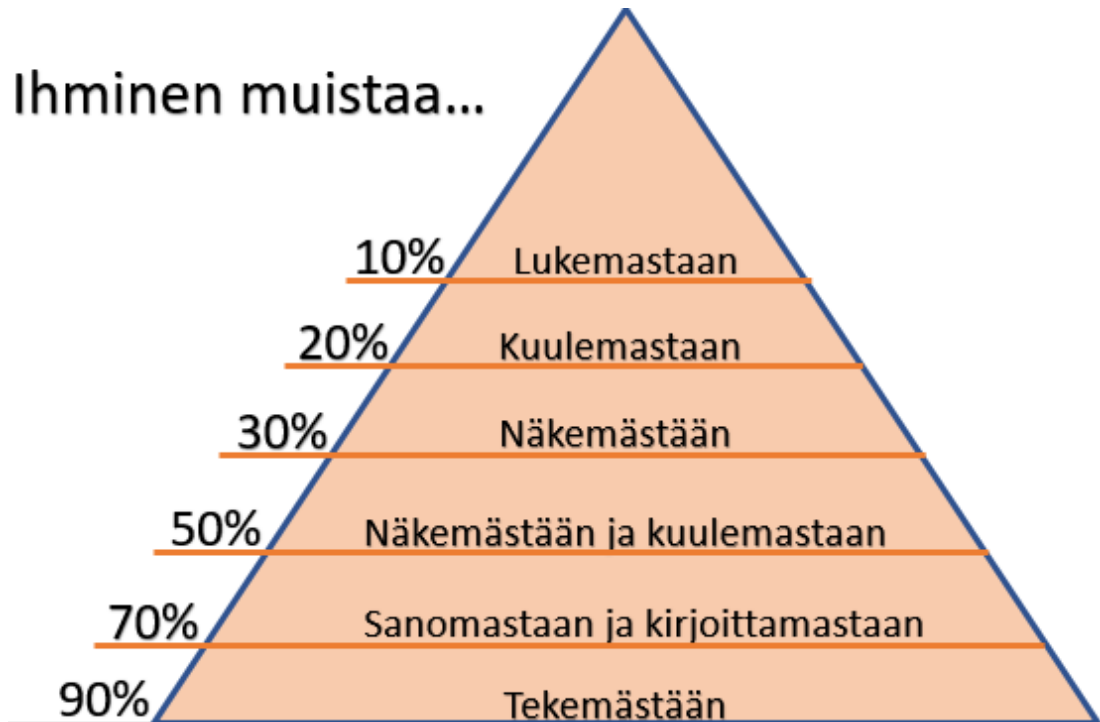
Kuva 3. Lääkäri tutkii potilaan aivoja kolmiulotteisesti VR-lasien avulla (Businessinsiderin www-sivut 2017).

3.2 Opetuskäyttö

Virtuaalitodellisuus tekee myös tuloaan opetuskäyttöön. Virtuaaliympäristössä on helppo opiskella esimerkiksi sydänleikkausta, jonka harjoittelu on vaikeaa realimaailmassa. Virtuaalimaailma mahdollistaa myös rekan ajamisen paikassa, jossa ei pystyisi harjoittelemaan vaarallisuuden ja erilaisten hankaluuksien takia todellisessa ympäristössä. Mahdollisuuksia on siis runsaasti opetuskäytössä, mutta haasteet piilevät vähäisissä opetuskäyttöön tarkoitetuissa sovelluksissa. Sovellusten puuttumisen lisäksi vähäisissä sovelluksissa sisältö on suppeaa. (Hongisto 2017.)

Kuvassa 4. näytetään Edgar Dalenin oppimiskartiota. Kartio näyttää kuinka paljon ihminen muistaa lukemastaan, kuulemastaan, näkemästään ja tekemästään sekä niiden variaatioista. Kuvan väittämiin vedoten voidaan päätellä, että virtuaalitodellisuudella on potentiaalia opetuskäytössä. Virtuaalitodellisuus voi olla parhaimmillaan yhdistelmä kuulemistä, näkemistä ja tekemistä. Tällöin ihminen muistaa hyvin kokemansa, jolloin se sopii opetustarkoitukseen.

Ihminen muistaa...



Kuva 4. Edgar Dalen oppimiskartio (Wikipedian www-sivut 2017)

Virtuaalitodellisuuden opiskeluympäristöt on suunniteltu vastaamaan opetuksellisia ratkaisuja varten. Erityiset hyödyt opiskeluja varten muodostuvat kuitenkin seuraavista asioista, jota simulaatiopohjainen opiskelu mahdollistaa:

- Turvallinen opiskelumuoto
- Mahdollistaa toistettavuuden
- Taloudelliset hyödyt
- Koulutustilanteiden ajan hyödyntäminen ja hallittavuus
- Tehtävä saadaan vastamaan opiskelijan osaamista
- Opetuksen ja ohjaamisen välinen automatisointi
- Mahdollistaa toimintaan lisättävät vihjeet ja palautteen

(Ranta 2003, 3)

Suurien opetushyötyjen lisäksi virtuaalitodellisuuspohjaisella opiskelulla syntyy muutamia pieniä rajoitteita tai haasteita seuraavista asioista:

- Simulaation realistisuus
- Käyttäjä tiedostaa, että kyseessä on jäljitelmä
- Puutteet simulaatiossa aiheuttaa vääriä toimintamalleja
- Virtuaalisten ohjeiden laatu johtaa väärin ratkaisuihin

(Ranta 2003, 4)

4 SOVELLUSTEN TESTAUS

Virtuaalitodellisuuspohjaisia sovelluksia, joita voidaan hyödyntää sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelmissa löytyy tällä hetkellä aika rajallisesti yleisimmistä markkinoilla olevista sovelluskaupoista. Sovellusten hinta sovelluskaupoissa vaihtelee aina ilmaisesta muutamaan kymmeneen euroon. Opetuskäyttöön hyödynnettävien sovellusten sisältö voi toisinaan olla hieman suppeaa ja grafiikaltaan edes kohtalaista yleisimmissä sovelluskauppojen sovelluksissa.

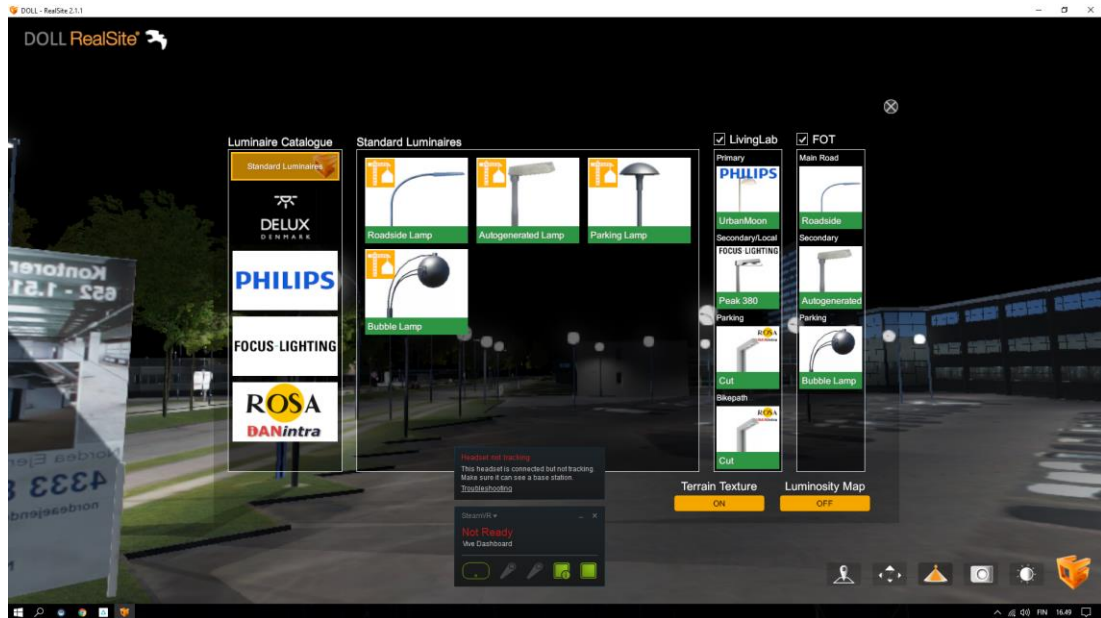
Sovelluskauppojen lisäksi sovellusten ostaminen tai paremminkin teettäminen on mahdollista yrityksissä, jotka tekevät simulaatioympäristöjä opetus- ja yrityskäyttöön. Tällöin sovellukset voivat olla monesti laadultaan ja sisällöltään parempia sekä tietenkin maksavat huomattavasti enemmän verrattuna sovelluskaupoissa oleviin sovelluksiin.

Sovellusten tekeminen myös itse on mahdollista erilaisten pelimoottorien kautta. Pelimoottoreiksi kutsutaan ohjelmistokehystä, jonka päälle voidaan rakentaa pelejä erilaisille konsoleille ja laitteille. Ilmaisista pelimoottoreista, joita käytetään VR-sovellusten tekoon mainittakoon Unity ja Unreal Engine. Unityllä ohjelmoitaessa voidaan käyttää kolmea eri ohjelmointikieltä: UnityScript, Boo, C#. Erilaisia ohjelmointikieliä on osattava myös muita pelimoottoreita käytettäessä. (Wikipedian [www-sivut](http://www.sivut) 2017.)

4.1 DOLL RealSite

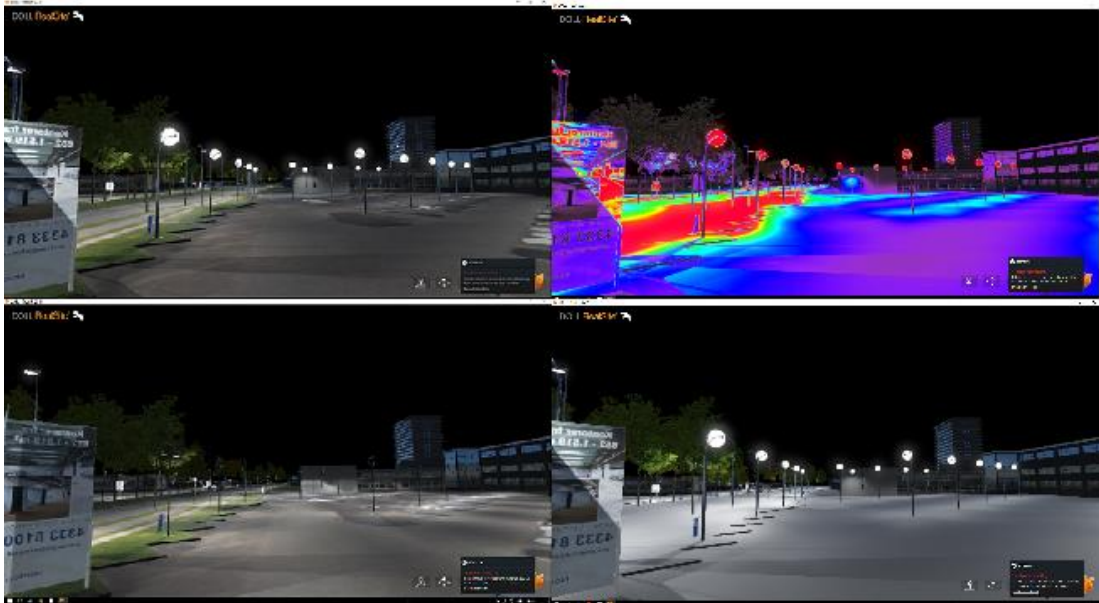
DOLL RealSite on Tanskalainen ulkovalaistus sovellus, jonka on kehittänyt Utopian City_Scape. Sovellus on julkaistu markkinoille marraskuussa 2016. Se on ostettavissa HTC Viven viveport kaupasta. Sovelluksen hinta on 9.99€. RealSite alusta tarjoaa mahdollisuuksia tuottajille, ostajille ja muille käyttäjille ulkovalaistuksen suunnittelun

muodossa virtuaaliympäristössä. Virtuaaliympäristöä voidaan myös käyttää opetuksen tukena.



Kuva 5. Valaisimien valitseminen valikosta. (Utopiancity_Scape 2017)

Ohjelmassa pystyy valitsemaan käytettävän valaisimen mallistosta (kuva 5.) aina tiettylle alueelle. Esimerkiksi parkkialueelle, pyörätielle tai autotielle saa haluamansa valaisin vaihtoehdon. Valaisin mallistosta löytyy tällä hetkellä Philipsin, Focus Lightingin, Delux Denmarkin ja ROSAn katuvalaisimia. Sovellus mahdollistaa valaistuksen testaamisen eri päivän aikoina, jolloin luonnonvalo on myös erilainen. Ohjelmassa voidaan hyvin huomata valaistuksen reagoivan aina auringon valon määrään. RealSite sovellus mahdollistaa myös valaistusympäristön tarkastelun värilämpötiloina tai valkoisella maalla. Valkoisella maalla valoisuus on tietenkin parempi, joka voidaan huomata myös virtuaaliympäristössä. Havainnekuvassa (kuva 6.) kaksivasekannanpuoleista näkymää ovat otettu samasta kohtaa, mutta eri valaisimilla. Kuvasta voidaan todeta, että eri valaisinmallit luo maanpinnalle erilaisen valaistuskuvion

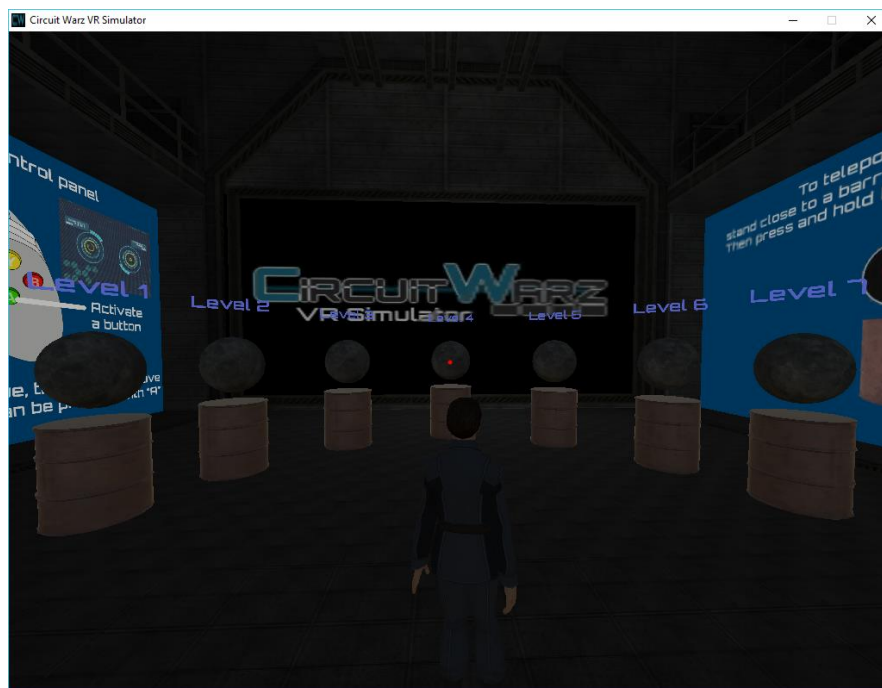


Kuva 6. Havainnekuva ohjelman eri mahdollisuuksista (Utopiancity_Scape 2017)

Ohjelmaa testattiin koulun HTC Vive laitteistolla. HTC Viven omien ohjaimien hyödyntäminen tässä sovelluksessa oli haastavaa, mutta sovelluksen asetusten muokkaaminen oli mahdollista VR-lasien kanssa, kun näkymä oli näyttötilassa. Asetusten muokkaaminen onnistuu myös perinteisesti tietokoneen näytöltä. Sovelluksesta löytyy käyttöohjeet peliohjaimelle, jonka kanssa mahdollinen muokkaaminen onnistuisi paremmin virtuaalimaailmassa, tätä emme päässeet kuitenkaan testaamaan ohjaimen puuttumisen vuoksi. Grafiikaltaan ohjelma on vähän rakeinen, mutta ajaa kuitenkin hyvin asiansa valaisimien testaamisessa. Ohjelman hyvinä puolina voidaan pitää hyvää valikoimaa markkinoilla olevista katuvaloista ja todenmukaisesta valaistuksesta virtuaaliympäristössä. Sovelluksen hienouksena voidaan pitää myös valaisuuden tutkimista eri korkeuksilta.

4.2 Circuit Warz VR Simulator

Circuit Warz on suunniteltu sähkön ja elektroniikan opetuskäyttöön. Sovellus on saatavilla wearvr -sivustolta, josta sen saa ladattua veloitusetta koneelleen zip-tiedostona. Sovelluksen kehittäjinä ovat toimineet Quentin Mazoua, Numa Libouban, Joceran Fichou-Meunier ja Michael Callaghan. Toimiakseen tarvitaan laitteistoksi Oculus Rift CV1 tai DK2, peliohjain sekä tietokoneen näppäimistö ja hiiri.



Kuva 7. Tason valitseminen aloitusnäelmästä (Mazoua, Libouban, Fichou—Meunier & Callaghan n.d.)

Pelissä on seitsämän eri tasoa, josta valitaan mieleinen aihealue. Jokainen aihealue on erilainen ja sisältää eri tehtävän elektroniikan tai sähkötekniikan puolelta. Aihealueet sisältävät vastusten sarja- ja rinnankytkennän, RC-piirin, tasasuuntaussillan eli Graetzin sillan, wheatstonen sillan, operaatiovahvistinkytkennän, transistorikytkennän ja oskillaattoripiirin. Tehtävät koostuvat oikean kokoisten komponenttien valitsemisesta. Monessa tehtävässä pitää valita muutamasta erikokoisesta vastuksesta tai kondensaattorista oikean kokoinen. Oikean komponentin valitsemisen jälkeen piiri tarvitsee aktivoida ja testata, jolloin taso voidaan läpäistä.

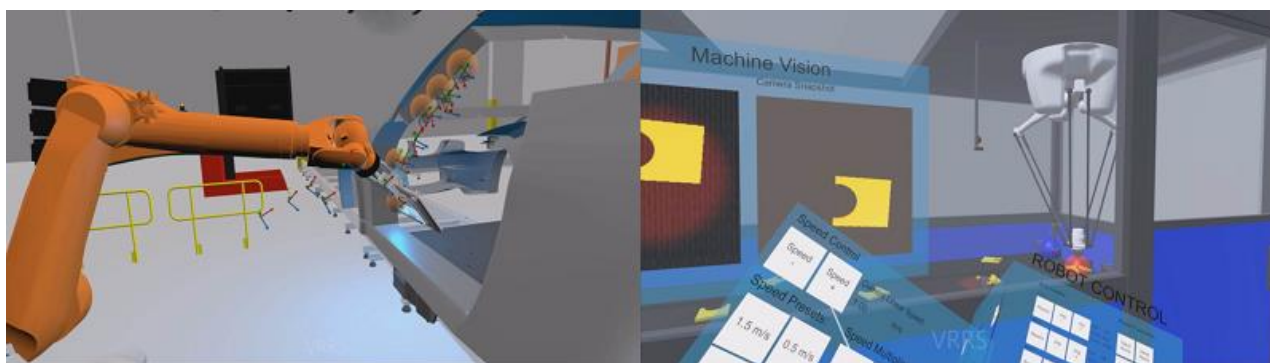


Kuva 8. Tehtävässä seitsemän ratkaistaan kahden vastuksen koot R2 ja R3 sekä kondensaattorin koko C (Mazoua, Libouban, Fichou—Meunier & Callaghan n.d.)

Sovellusta testattiin koulun Oculus Riftin laitteistolla. Sovellus on hyvin toteutettu ja sitä on helppo käyttää pienen totuttelun jälkeen. Monet tasoista ovat haastavia ja vaativat tietämystä sähkötekniikasta ja elektroniikasta, jotta tasot voidaan läpäistä. Virtapiirin näkeminen ja hahmottaminen on helppoa kokonaisuudessaan. Ohjelman hyvinä puolina voidaan pitää selkeyttä, opetuksellisuutta ja ilmaisuutta. Ohjelmaa testatessa huomattiin myös, että ohjelma ei tue Oculus Riftin omia ohjaimia. Helpotus löytyi kuitenkin tietokoneen näppäimistöstä ja hiirestä, jolla käyttäminen onnistui kohtuullisesti. Sovellus on suunniteltu myös peliohjaimella pelattavaksi, tässä tapauksessa todennäköisesti Xbox One -ohjain. Sovellusta ei kuitenkaan koskaan testattu Xbox One -ohjaimen kanssa sen puuttumisen vuoksi. Pelin pienenä huonona puolena voidaan pitää näkökentän ja hahmon liikkumista toisiinsa verrattuna, jota ei voida pitää luonnollisena testaajan mielestä. Näin ollessaan tämä saattaa aiheuttaa herkemmille pientä pahoinvointia.

4.3 VR Robotics Simulator

VR Robotics Simulator -sovelluksessa pystyy suunnittelemaan, rakentamaan ja ohjelmoimaan robottikokonaisuuksia virtuaalimaailmassa. Alustan kehittäjänä ja julkaisiana tulee toimimaan MindRend Technologies. Sovellus ei ole vielä ostettavissa Steam-kaupasta vaan on saatavilla vasta Q1:llä vuonna 2018. VR Robotics Simulator on suunniteltu toimimaan HTC Vivellä, jossa mukana myös liikeseuratut ohjaimet. Pelialueena tulisi toimimaan koko huone.



Kuva 9. Näkymää VR Robot Simulator -sovelluksessa (Steampoweredin www-sivut 2017)

VR Robotics Simulatorin kanssa pystyy rakentamaan robottikonaisuuksia ja ohjelmoimaan robotteja. Sovelluksessa on mahdollista myös valita oikean kokoinen ja tyyppinen robottikäsi aina tietynlaiseen tarkoitukseen. Parhaan asennon valitseminen laitteistolle onnistuu helposti, jotta tarkastelu olisi helppoa eri kulmista. Robottikäsiensä mallistosta löytyy yhdenvertaisesti suunnitellut mallit ylesimmiltä robottivalmistajilta: ABB, Fanuc, KUKA, Motoman ja Universal Robotics. Valikosta löytyy robotille joitakin erilaisia työvälineitä kuten kaari- ja pistehitsausmenetelmät ja imukuppivaihtoehdot. Robotit pystyy työskentelemään monella eri suunnalla ja akselilla. Valikosta löytyy myös monia muita hyödyllisiä toimintoja. (Steampoweredin www-sivut 2017.)

Valitettavasti kyseistä sovellusta ei päästy testamaan vielä koulun laitteistolla, koska sovellus julkaistaan vasta vuonna 2018. Youtube -videoihin ja Steamiin perustuvien tietojen perusteella sovellus vaikuttaa monikäyttöiseltä ja hyödyntämiskelpoiselta.

5 PÄÄTELMÄT & LOPPUSANAT

Virtuaalitodellisuus on tehnyt tuloaan viimeisellä vuosikymmenellä kovasti markkinoille. Tulevaisuudessa sen käyttö tulee lisääntymään monessa eri käyttökohteessa, joita myös opinäytetyössä tutkittiin. Virtuaalitodellisuus tulee muuttamaan tulevaisuudessa ainakin jossakin määrin opettamista, viihdeteollisuutta ja yritysten toimintamalleja. Yritykset ovat kovasti kiinnostuneita virtuaalitodellisuuden tuomista erilaisista hyödyntämismahdollisuuksista. Joissakin yrityksissä virtuaalitodellisuutta hyödynnetään jo yllättävänkin paljon.

Opinnäytetyön sisältö koostuu virtuaalitodellisuuden historiasta, nykypäivästä ja tulevaisuudesta. Työssä selvitettiin myös tarvittavaa ja markkinoilla olevaa laitteistoa sekä käyttökohteita. Käyttökohteissa uppouduttiin tarkemmin terveysteknologiaan, jossa virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen on hyvin monipuolista. Opinnäytetyössä

tutkittiin myös sovelluksia, joita voitaisiin hyödyntää sähkö- ja automaatiotekniikan opetuksessa. Sovelluksen etsimisessä hyödynnettiin yleisimpiä sovelluskauppoja: viveport, steam, wearvr. Opinnäytetyöhön löydettiin kolme sovellusta, joita voitaisiin hyödyntää opetuskäytössä. Nämä kolme sovellusta olivat käytännössä ainoat jotka löydettiin, ja yksi niistä odotti vielä julkaisuaan. Voidaan siis todeta, että sovelluskauppojen sovellukset sähkötekniikan opintojen tukena ovat vielä hyvin rajalliset ja puuttelliset, mutta hyödyntämiskelpoiset.

Virtuaalitodellisuus aiheena alkuun oli vähän tuntematon, mutta nopealla selvittelyllä juonesta sai hyvin kiinni mitä virtuaalitodellisuus on. Tiesin virtuaalitodellisuuden viihdekäytön, mutta juurikin sen monikäyttöisyys yllätti. Itse työnä ja aiheena virtuaalitodellisuus oli hyvin mielenkiintoinen ja opettavainen. Erityisesti hienona asiana pidin sitä, että pääsin myös testaamaan virtuaalitodellisuutta koulun laitteistolla. Koululta löytyi HTC Vive ja Oculus Rift merkkiset lasit. Testaaminen mahdollisti huomata kahden eri valmistajan toiminnallisia ja käytännön eroja VR -laseissa.

Virtuaalitodellisuuden nopean kehittymisen vuoksi huomattiin jonkun tiedon olevan joskus vanhentunutta. Opinnäytetyön haasteena pidin selvästi siis lähteiden luotettavuutta ja niiden hajautuneisuutta. Tiedoissa oli toisinaan eroavaisuuksia riippuen lähteistä.

Lopuksi haluan kuitenkin vielä erikseen kiittää koulun laitteistoon perehdyttäneitä ja tarvittaessa apua antaneita henkilöitä, kiitos!

LÄHTEET

Businessinsiderin www-sivut 2016. Viitattu 31.10.2017. <http://www.businessinsider.com/virtual-reality-brain-surgery-2016-7?r=US&IR=T&IR=T>

Carey, G. 2016. Spec Showdown: Oculus Rift vs. Samsung Gear VR. Viitattu 25.10.2017. <https://www.digitaltrends.com/virtual-reality/oculus-rift-vs-samsung-gear-vr/>

Davies, A. 2016. Oculus Rift Vs. HTC Vive Vs. Playstation VR. Viitattu 18.11.2017. <http://www.tomshardware.com/reviews/vive-rift-playstation-vr-comparison,4513-6.html>

Hongisto, S. 2017. Räätelöityä todellisuutta. Viitattu 7.11.2017. <http://www.opettaja.fi/cs/opettaja/jutut&juttuID=1408919120856>

Hsu, J. 2015. Virtual reality pioneer looks beyond entertainment. Viitattu 30.10.2017. <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/consumer-electronics/portable-devices/virtual-reality-pioneer-looks-beyond-entertainment>

Laaksonen, K. 2016. Virtuaalitodellisuus tuli olohuoneeseen – mutta laitteet vaativat tehokkaan tietokoneen. Viitattu 20.11.2017. <https://www.mikrobitti.fi/2016/09/virtuaalitodellisuus-tuli-olohuoneeseen-mutta-laitteet-vaativat-tehokkaan-tietokoneen/>

Levski, Y. 2017. 10 virtual reality business opportunities. Viitattu 7.11.2017. <https://appeal-vr.com/blog/10-virtual-reality-business-opportunities/>

Mazoua, Q., Libouban, N., Fichou—Meunier, J. & Callaghan, M. n.d. Circuit Warz VR Simulator. Viitattu 22.11.2017. <https://www.wearvr.com/apps/circuit-warz-vr-simulator?query=circuit+warz>

Pänkäläinen, T. 2017. Samsung Gear VR hinta. Viitattu 18.11.2017. <https://www.virtuaalimaailma.fi/samsung-gear-vr-hinta/>

Pänkäläinen, T. 2017. Virtuaalilasit. Viitattu 25.10.2017. <https://www.virtuaalimaailma.fi/virtuaalilasit/>

Patrizio, A. 2017. Virtual reality companies: Top 20 VR Companies to watch. Viitattu 26.11.2017. <https://www.datamation.com/mobile-wireless/virtual-reality-companies-top-20-vr-companies-to-watch-1.html>

Poltrack, A. & Hesse, B. 2016. Oculus Rift vs. PlayStation VR: Can console convenience top PC VR power. Viitattu 25.10.2017. <https://www.digitaltrends.com/computing/oculus-rift-vs-playstation-vr/>

Ranta, P. 2003. Virtuaalitodellisuus opiskeluympäristönä -loppuraportti. Viitattu 7.11.2017. http://www.uta.fi/laitokset/ISI/julkaisut/Virtuaalitodellisuus_opiskeluymp_loppuraportti.pdf

Samsungin www-sivut 2017. Viitattu 25.10.2017. <https://www.samsung.com/us/mobile/virtual-reality/gear-vr/sm-r323nbkaxar-sm-r323nbkaxar/>

Sherman, W. R. & Craig, A. B. 2003. Understanding Virtual Reality. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. Viitattu 21.10.2017.
https://profs.info.uaic.ro/~avitcu/FII%202015-2016/Animatie%203D_Documentatie/VR.pdf

Staff, D. T. 2017. Oculus Rift vs. HTC Vive: Prices are lower, but our favorite remains the same. Viitattu 25.10.2017. <https://www.digitaltrends.com/virtual-reality/oculus-rift-vs-htc-vive/>

Steampoweredin www-sivut 2017. Viitattu 18.11.2017. http://store.steampowered.com/app/683880/VR_Robotics_Simulator/

Takala, T. 2017. Virtuaalitodellisuus tuo uusia työvälineitä terveydenhoitoon. Viitattu 31.10.2017. <http://www.duodecimlehti.fi/duo13741>

Utopiancity_Scape 2017. Doll realsite-sovellus. Viitattu 20.11.2017.
<http://www.ucs3d.com/doll-realsite/>

Verkkokaupan www-sivut 2017. Viitattu 25.10.2017. <https://www.verkkokauppa.com/fi/catalog/1563b/Virtuaalitodellisuus>

Viven www-sivut 2017. Viitattu 18.11.2017. https://www.vive.com/media/filer_public/b8/96/b896b746-0118-4105-93b6-4270db79e1a1/product-vive-family-shot.png

Vrs:n www-sivut 2017. Viitattu 23.10.2017. <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.htm>

Vrs:n www-sivut 2017. Viitattu 29.10.2017. <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-applications/>

Wearvr:n www-sivut 2017. Viitattu 18.11.2017. <https://www.wearvr.com>

Wikipedian www-sivut 2017. Viitattu 14.11.2017. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Pelimoottori>

Wikipedian www-sivut 2017. Viitattu 14.11.2017. [https://fi.wikipedia.org/wiki/Unity_\(pelimoottori\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Unity_(pelimoottori))

Wikipedian www-sivut. 2017. Viitattu 18.11.2017 https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality

Wikipedian www-sivut. Viitattu 7.11.2017. https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cone_of_learning_export_11x17.png

Zion Market Research 2017. Viitattu 25.10.2017. <https://globenewswire.com/news-release/2017/08/10/1083288/0/en/Global-Virtual-Reality-VR-Market-Will-Reach-USD-26-89-Billion-by-2022-Zion-Market-Research.html>